

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
12. September 2002 (12.09.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/069696 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: A01J 5/007

(74) Anwalt: PFAU, Anton; Grünecker, Kinkeldey, Stockmair
& Schwanhäusser, Maximilianstrasse 58, 80538 München
(DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/02200

(22) Internationales Anmeldedatum:
28. Februar 2002 (28.02.2002)

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): CA, US.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE, TR).

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
101 10 473.1 5. März 2001 (05.03.2001) DE

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

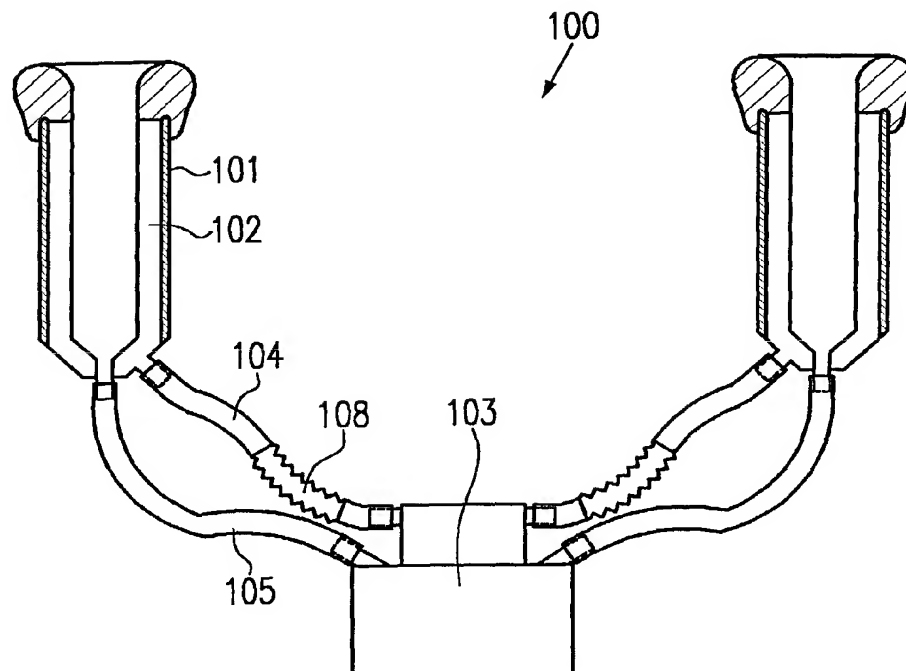
(71) Anmelder und

(72) Erfinder: MAIER, Jakob, jun. [DE/DE]; Griesstrasse 4,
86842 Türkheim (DE).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe
der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: AUTOMATIC MILKING DEVICE COMPRISING A CONTROLLED STIMULATION DEVICE AND SYSTEM FOR
STIMULATION

(54) Bezeichnung: AUTOMATISCHE MELKVORRICHTUNG MIT STEUERBARER STIMULATIONSVORRICHTUNG UND
SYSTEM ZUR STIMULATION



(57) Abstract: The invention relates to a stimulation device (108) for an automatic milking device (100), comprising a plurality of teat cups (101), a vacuum device that generates the negative pressure required for milking, and a stimulation device (108) which can be controlled. The invention further relates to a system for stimulating dairy animals and to a mobile stimulation device.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 02/069696 A1



(57) Zusammenfassung: Eine Stimulationsvorrichtung (108) für eine automatische Melkvorrichtung (100) umfasst mehrere Melkbecher (101), eine einen zum Abmelken erforderlichen Unterdruck erzeugende Vakuumvorrichtung und eine Stimulationsvorrichtung (108), wobei die Stimulationsvorrichtung steuerbar ist. Ferner betrifft die folgende Erfindung ein System zur Stimulation von Milchertragstieren sowie eine mobile Stimulationsvorrichtung.

Automatische Melkvorrichtung mit steuerbarer Stimulationsvorrichtung und System zur Stimulation

Die vorliegende Erfindung betrifft eine automatische Melkvorrichtung mit mehreren Melkbechern, einer einen zum Melken erforderlichen Unterdruck erzeugenden Vakuumvorrichtung und einer Stimulationsvorrichtung. Ferner betrifft die vorliegende Erfindung ein System zur Stimulation eines Milchertragstieres.

Automatische Melkvorrichtungen der eingangs genannten Art werden heutzutage überwiegend in milchproduzierenden Agrarbetrieben verwendet. Der zunehmende wirtschaftliche Druck, der durch gleichbleibende bzw. unter Umständen sogar sinkende Agrarpreise für Milch und Milchprodukte hervorgerufen wird, erfordert eine optimale Nutzung der milcherzeugenden Tiere bei minimalen Betriebskosten des Agrarbetriebs. Wie jedoch jüngste Entwicklungen auf dem Sektor der Nutztierhaltung deutlich zeigen, ist neben einer optimalen technischen Ausgestaltung der Agrarbetriebe sowie der entsprechenden Zulieferbetriebe in gleicher Weise eine möglichst artgetreue und eine für das Tier ein hohes Maß an Wohlbefinden und Gesundheit sichernde Tierhaltung erforderlich.

Insbesondere soll der Melkvorgang zum einen möglichst für den Landwirt zeiteffizient und andererseits für das Tier in möglichst angenehmer und artgetreuer Weise erfolgen, so dass trotz der maschinellen Bearbeitung ein dauerhaft hoher Ertrag gewährleistet ist. Beim Melken von Kühen ist es bekanntermaßen erforderlich, zunächst eine Stimulation am Euter des Tieres auszuführen, um das Tier auf den bevorstehenden Melkvorgang einzustimmen und eine Entleerung der Alveolen, die die milchproduzierenden Zellen beherbergen, in die Zisterne ("Einschießen" der Milch) zu gewährleisten. Nur durch regelmäßiges vollständiges Entleeren der milchproduzierenden Zellen wird die Kuh zu einer dauernden Erzeugung einer großen Menge von Milch, die der physiologischen Eigenart des Tieres und der Qualität des Futters entspricht, angeregt. Da bei automatischen Melkanlagen der eingangs genannten Art die Melkbecher mittels Vakuum an der Zitze haften, ist es für einen optimalen Melkvorgang erforderlich, dass bis zum Zeitpunkt des Einschießens der Milch noch keine Milch abgesaugt wird, da sonst bei geleertem Euterviertel der im Milchleiter herrschende Unterdruck zu einer Kontraktion und dauerhaften Verkrampfung der betreffenden Muskeln führen würde. Vielfach wird daher vor dem Anlegen der Melkbecher der automatischen Anlage eine sogenannte Handstimula-

tion durchgeführt, um den oben beschriebenen physiologischen Vorgang in Gang zu setzen. In der Regel ist jedoch mindestens eine Zeitdauer von etwa 1 Minute erforderlich, um das für diesen physiologischen Vorgang notwendige Hormon freizusetzen. Aus zeitlichen Gründen kann daher insbesondere bei größeren Tierbeständen die notwendige Handstimulation nicht durchgeführt werden, und es ist daher in der Melkanlage eine Stimulationsvorrichtung vorgesehen, um entsprechende mechanische Reize auf das Tier auszuüben. Dabei werden in einer Melkanlage nach dem Stand der Technik die von einem sogenannten Pulsator erzeugten Druckschwankungen, mit denen periodisch der Bereich zwischen dem Zitzengummi und dem Melkbecher beaufschlagt wird, verwendet, um mittels eines entsprechend gestalteten längenveränderlichen Pulsatorschlauchs im Wesentlichen vertikale Schwingungen des Melkgeschirrs zu bewirken. Damit besteht jedoch die Gefahr, dass der Melkbecher an der Zitze „hochklettert“, wodurch als Folge eine Einschnürung und damit eine Reduzierung des Milchflusses auftreten kann. Die Amplitude der Schwingung sowie die Intensität des ausgeübten mechanischen Reizes ist dabei von dem Gewicht des Sammelstücks abhängig, das mittels der Pulsatorschläuche sowie flexibler Milchschräuche mit den Melkbechern verbunden ist. Ferner ist systembedingt die Frequenz der ausgeübten mechanischen Stimulation durch die festgelegte Pulsatorfrequenz, die bei üblichen Anlagen etwa 57 bis 62 Hertz beträgt, konstant.

Um jedoch eine verbesserte und gegebenenfalls eine individuell einstellbare Stimulation des Tieres zu erreichen, ist es daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine automatische Melkanlage mit einer verbesserten Stimulationsvorrichtung bereitzustellen. Ferner ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein System zur umfassenden und individuellen Stimulation für ein Milchertragstier bereitzustellen.

Angesichts der zuvor erwähnten Problematik stellt die vorliegende Erfindung eine automatische Melkvorrichtung der eingangs genannten Art bereit, die sich dadurch auszeichnet, dass die Stimulationsvorrichtung steuerbar ist.

Erfindungsgemäß kann durch die steuerbare Stimulationsvorrichtung eine Stimulation erreicht werden, die unabhängig vom Melkvorgang und beispielsweise in einem bestimmten Frequenzbereich wählbar ist. Insbesondere ist dadurch die Häufigkeit der ausgeübten Stimulationsreize unabhängig von der Pulsatorfrequenz der Melkanlage, wo-

durch eine Anpassung an individuelle Erfordernisse einzelner Tiere möglich ist. Ferner erlaubt es die erfindungsgemäße Melkanlage, die verwendete Stimulationsfrequenz während des Melkvorgangs zu ändern. Insbesondere kann es vorteilhaft sein, die Häufigkeit der ausgeübten Stimulationsreize den unterschiedlichen Phasen des Melkvorgangs anzupassen. Dabei kann es beispielsweise von Vorteil sein, die Frequenz der ausgeübten Stimulationsreize während des Nachmelkens zu erhöhen, um damit ein vollständiges Entleeren der Euterviertel zu erreichen. Ferner kann die Stimulierung für jedes Euterviertel separat steuerbar erfolgen, so dass insbesondere in Verbindung mit einer entsprechenden Milchflussmessapparatur für jedes Euterviertel die Stimulierung entsprechend dem jeweiligen Ausmelkungsgrad eines Euterviertels angepasst werden kann.

In einer weiteren Ausführungsform kann die steuerbare Stimulationsvorrichtung eine in Frequenz und/oder Amplitude steuerbare Stimulationsreize erzeugen.

Aufgrund der erfindungsgemäßen Stimulationsvorrichtung kann die Frequenz und/oder die Amplitude, d.h., die Intensität, beispielsweise mechanischer Stimulationsreize, entsprechend eingestellt werden, wodurch insbesondere in Kombination der Ertrag sowie der Gesundheitszustand der zu melkenden Tiere verbessert werden kann.

In einer weiteren Ausführungsform umfasst die steuerbare Stimulationsvorrichtung eine flexible, teilweise längenvariable Fluidverbindung zwischen der Vakuumvorrichtung und jeweils den Melkbechern und ein steuerbares Ventilelement, so dass bei Ansteuerung des Ventilelements durch Druckänderung eine Längenänderung der längenvariablen Fluidverbindung erfolgt.

Durch diese Ausführungsform lassen sich in einfacher Weise Druckschwankungen, die mittels der längenvariablen Fluidverbindung, beispielsweise in Form eines flexiblen Schlauchs mit einer teilweise balgähnlichen Struktur als mechanische Reize auf die Zitze bzw. das Euter des Tieres übertragen.

In einer weiteren Ausbildung ist das steuerbare Ventilelement ein elektromagnetisches Ventilelement. Entsprechende elektromagnetische Ventilelemente lassen sich in einfacher Weise ansteuern, sind mechanisch stabil und von geringer Baugröße, so dass ein

entsprechendes Ventilelement sowohl unmittelbar an der längenvariablen Fluidverbindung als auch als stationäres Element an der Vakuumvorrichtung vorgesehen sein kann.

In einer weiteren Ausgestaltung ist das steuerbare Ventilelement ein pneumatisches Ventilelement. Die Verwendung eines pneumatischen Ventilelements erlaubt das Vorsehen des Ventilelements unmittelbar an der längenvariablen Fluidverbindung, wobei keinerlei elektrische Zuleitungen notwendig sind.

In einer weiteren Ausführungsform ist das steuerbare Ventilelement, zumindest bereichsweise, kontinuierlich steuerbar, so dass eine Frequenz und/oder eine maximale Auslenkung der Längenänderung, zumindest teilweise, kontinuierlich verstellbar ist.

Diese Ausführungsform erlaubt in einfacher Weise sowohl die Frequenz als auch die Amplitude einer mechanischen Stimulationswirkung an der Zitze einzustellen. So kann beispielsweise durch ein proportionales Stellventil die längenvariable Fluidverbindung periodisch mit Druckschwankungen beaufschlagt werden, wobei die Frequenz sowie die Größe der Druckdifferenz durch den veränderlichen Stellweg des Proportionalventils einstellbar sind.

In einer weiteren Ausführungsform umfasst die steuerbare Stimulationsvorrichtung eine mittels Druckänderung längenveränderbare Fluidverbindung zwischen zwei oder mehreren der Melkbecher, sowie ein steuerbares Ventilelement, wobei zumindest ein Anschluss des Ventilelements zur Verbindung mit der Vakuumvorrichtung vorgesehen ist.

Mittels dieser Ausführungsform lassen sich zwei oder mehrere Melkbecher direkt durch eine längenveränderbare Fluidleitung, beispielsweise einen Schlauch mit einer balgähnlichen Struktur, untereinander mechanisch koppeln, so dass durch das steuerbare Ventilelement mechanische Schwingungen der Melkbecher mit einer großen horizontalen Komponente erreicht werden können. Insbesondere erlaubt diese Ausführungsform in Kombination mit im Wesentlichen vertikal ausgeführten Stimulationsschwingungen eine größere und daher abwechslungsreichere Bandbreite der Stimulation des Tieres.

In einer weiteren Ausführungsform umfasst die Stimulationsvorrichtung ein Schwingungserzeugungselement, das mit jeweils einem und/oder mit mehreren Melkbechern mechanisch koppelbar ist.

Durch die Verwendung eines Schwingungserzeugungselements lassen sich viele Arten mechanischer Schwingungen erzeugen, so dass wesentlich höhere Frequenzen, als dies mit steuerbaren Ventileinrichtungen möglich ist, erreichbar sind. Insbesondere wenn ein Schwingungserzeugungselement für jeweils einen Melkbecher vorgesehen ist, lassen sich die Melkbecher unabhängig voneinander in Schwingung versetzen. Eine derartige Anordnung ist neben der individuellen Stimulierung der einzelnen Zitzen in Systemen, in denen das Melkgeschirr manuell angelegt wird, auch besonders vorteilhaft in Verbindung mit vollständig automatisierten Melksystemen, sogenannten Melkrobotern, in denen die einzelnen Melkbecher mechanisch unabhängig voneinander und automatisch verfahren werden. In derartigen Melkrobotern ist daher eine „kollektive“ Stimulierung der Zitzen nur unter großem Aufwand durchführbar.

In einer weiteren Ausgestaltung ist das Schwingungserzeugungselement mittels Fluidverbindungsleitungen und/oder flexiblen Verbindungselementen mit jeweils einem und/oder mit mehreren Melkbechern koppelbar.

Diese Ausführungsform erlaubt es in einfacher Weise, bereits bestehende Elemente einer automatischen Melkanlage (mit manuellem Anlegen des Melkgeschirrs), beispielsweise Milchschräuche oder Pulsatorschräuche mit einem erfindungsgemäßen Schwingungserzeugungselement zu versehen, und damit die davon erzeugten mechanischen Schwingungen mittels der Verbindungsschräuche auf die Melkbecher zu übertragen. Ferner kann durch flexible Verbindungselemente zusätzlich oder ausschließlich die mechanische Schwingung des Schwingungserzeugungselements in effizienter Weise übertragen werden, wobei entsprechend flexible Verbindungselemente als Massenprodukte verfügbar und daher kostengünstig beziehbar sind.

In einer weiteren Ausgestaltung weist das Schwingungserzeugungselement ein elektromagnetisches und/oder ein piezoelektrisches und/oder ein hydraulisches Schwingungselement auf.

Insbesondere die Verwendung von elektromagnetischen und/oder piezoelektrischen Schwingungselementen erlaubt dabei die Erzeugung von mechanischen Schwingungen in einem weiten Frequenzbereich bei sehr kleinem Bauvolumen des entsprechenden Elements.

In einer weiteren Ausführungsform weist jeder Melkbecher einen Zitzengummi auf, der so gestaltet ist, um mit der steuerbaren Stimulationsvorrichtung koppelbar zu sein und mechanische Schwingungen auf die Zitze übertragen zu können.

Ein entsprechend gestalteter Zitzengummi weist den Vorteil auf, dass entsprechend erzeugte mechanische Schwingungen bzw. Stimulationsreize direkt auf die Zitze übertragen werden. Ferner eröffnet ein derart gestalteter Zitzengummi die Möglichkeit, ein entsprechend kleines Schwingungselement, beispielsweise ein piezoelektrisches Schwingungselement, aufzunehmen, um damit lokal einen Bereich der Zitze zu stimulieren.

In einer weiteren Ausführungsform umfasst der Zitzengummi einen Zwischenbereich zwischen der inneren, teilweise mit der Zitze in Kontakt kommenden Oberfläche und der inneren Oberfläche des Melkbechers, wobei der Zwischenbereich mit einer verformbaren Masse zumindest teilweise gefüllt ist.

Diese Art der Ausgestaltung des Zitzengummis erlaubt es, die für eine passgenaue Form und zur einfachen Reinigung notwendige glatte innere Oberfläche bereitzustellen, wobei gleichzeitig die verformbare Masse eine durch Bewegung bzw. durch die Stimulationsvorrichtung hergerufene Verschiebung einen massierenden Effekt auf die Zitze ausübt. Vorteilhafterweise ist dabei ein Bereich des Zitzengummis, der zur Beendigung der Saugphase von der Außenseite her mit Druck beaufschlagt wird, nicht mit einem entsprechenden Zwischenbereich versehen, so dass das Zusammenfallen des Zitzengummis nicht nachteilig beeinflusst wird.

In einer weiteren Ausführungsform umfasst die verformbare Masse eine Mischung aus Öl und Wasser und/oder ein Gel und/oder Materialstückchen mit Abmessungen im Bereich von ca. 0,5 mm bis 5 mm.

Das Vorsehen einer verformbaren Masse in der oben dargestellten Art bewirkt einen für das Tier angenehmen massierenden Effekt und fördert somit die stimulierende Wirkung vor, während und nach dem Melkvorgang.

In einer weiteren Ausgestaltung umfasst der Zwischenbereich einen durch eine Membran nach innen abgeschlossenen Fluidanschluss.

Mittels dieses Fluidanschlusses lässt sich die verformbare Masse mit Druck bzw. Druckschwankungen, beispielsweise von der Stimulationsvorrichtung erzeugt, beaufschlagen, um damit veränderbare Massagereize auf das Tier auszuüben. Diese Art der massierenden Wirkung kann insbesondere bei der anfänglichen Stimulation vor dem eigentlichen Melken sowie in der Phase des Nachmelkens zur deutlichen Verstärkung der Stimulationswirkung beitragen.

In einer weiteren Ausgestaltung ist die Membran undurchlässig und elastisch, so dass anschlussseitige Druckschwankungen auf die verformbare Masse ohne Eindringen eines Fluids übertragen werden.

Dadurch ist es in einfacher Weise möglich, durch die steuerbare Stimulationsvorrichtung hervorgerufene Luftdruckschwankungen auf die verformbare Masse und damit in effizienter Weise auf die Zitze zu übertragen.

In einer weiteren Ausgestaltung weist die Membran eine Maschenstruktur auf, mit einer Maschengröße, die kleiner als 0,5 mm ist.

Eine auf diese Weise ausgebildete Membran erlaubt es, wenn die verformbare Masse aus Materialstücken besteht, die größer als 0,5 mm sind, ein Fluid, beispielsweise Wasser oder Luft, durch den Zwischenbereich zu leiten, um damit einen intensiven Massageeffekt zu bewirken.

In einer weiteren Ausführungsform sind der Sitzengummi, der Zwischenbereich, die Membran und der Fluidanschluss als integrales Element ausgeführt.

Diese Ausführungsform erlaubt es, in einfacher Weise einen herkömmlichen Zitzengummi durch den erfindungsgemäßen Zitzengummi zu ersetzen, wobei dieser durch die integrale Bauweise kostengünstig als Massenprodukt herstellbar ist. Des Weiteren erlaubt ein zusätzlicher Anschluss oder eine entsprechende Ausgestaltung des Fluidanschlusses, dass unterschiedliche Füllungen als die verformbare Masse in Zwischenbereich eingefüllt werden können.

In einer weiteren Ausführungsform umfasst der Zwischenbereich ein oder mehrere Abschnitte, der bzw. die durch Einführen eines Fluids im Volumen veränderbar sind.

Die Ausbildung eines oder mehrerer entsprechender Abschnitte ist vorteilhaft, um lokal bestimmte Bereiche der Zitze zu stimulieren, wenn durch eine Volumenvergrößerung ein entsprechender Abschnitt des Zitzengummis aufgrund des Gegendrucks vom Melkbecher eine verstärkte Kraft auf die Zitze ausübt. Diese Art der Stimulation erlaubt eine weiter optimierte Anpassung des Melkvorgangs an den natürlichen Saugvorgang des Kalbs. So kann damit die durch die Lippen des Kalbes am oberen Bereich der Zitze hervorgerufene Stimulation durch entsprechende Volumenänderung des oberen Bereichs des Zitzengummis nachgeahmt werden. Vorzugsweise werden dazu experimentell gewonnene Daten verwendet, so dass ein entsprechender Stimulationsablauf durch eine manuelle Eingabe oder automatisch durchgeführt wird. Ein entsprechender Stimulationsablauf kann vorteilhafterweise in der oben bezeichneten Kontrolleinrichtung implementiert sein.

In einer weiteren Ausführungsform umfasst die Stimulationsvorrichtung eine Heizeinrichtung, die ausgebildet ist, Temperaturen im Bereich von 20 bis 45°C am Zitzengummi zu erzeugen.

Durch die Heizeinrichtung wird es ermöglicht, eine dem natürlichen Saugvorgang des Kalbes nachempfundene Temperatur, die bei etwa 35°C liegt, bereits beim Anlegen der Melkbecher bereitzustellen, so dass sich dadurch eine zusätzliche, das Tier auf den bevorstehenden Melkvorgang vorbereitende Stimulation ergibt.

In einer weiteren Ausgestaltung umfasst die Heizeinrichtung ein elektrisches Heizelement. Dadurch ist eine einfache und gezielte Erwärmung gewünschter Bereiche des

Zitzengummis möglich, insbesondere wenn das elektrische Hezelement an der Innenseite des Melkbeckers vorgesehen ist.

In einer weiteren Ausgestaltung ist die Hezeinrichtung so ausgebildet, um von einem temperierten Fluid durchströmt zu werden. Insbesondere wenn die Hezeinrichtung Strömungskanäle im Zitzengummi aufweist, kann zusätzlich zur temperaturinduzierten Stimulation eine weitergehende stimulierende Wirkung durch das strömende Fluid, beispielsweise Wasser, erreicht werden.

In einer weiteren Ausführungsform umfasst die Melkanlage eine Kontrolleinheit, die die Stimulationsvorrichtung entsprechend einem in der Kontrolleinheit implementierten Funktionsablauf steuert.

Mittels der erfindungsgemäßen Kontrolleinheit kann ein geeigneter Stimulationsvorgang bzw. Ablauf in automatisierter Weise erfolgen.

In einer weiteren Ausführungsform ist ein Zeitgeber vorgesehen, so dass die Kontrolleinheit die Stimulationsvorrichtung in Abhängigkeit von der Melkdauer steuern kann.

Diese Ausführungsform erlaubt es insbesondere, beispielsweise eine für die ausreichende Stimulation des Tieres notwendige Zeit vor dem eigentlichen Melkvorgang einzuhalten, so dass ein optimaler Ertrag bei jedem Melkvorgang erreicht werden kann.

In einer weiteren Variation ist ein Milchflusssensor vorgesehen, so dass die Kontrolleinheit die Stimulationsvorrichtung in Abhängigkeit von der bereits gemolkenen Milchmenge und/oder dem aktuellen Milchdurchfluss steuern kann.

Durch diese Maßnahme lässt sich eine optimale Anpassung des Stimulationsvorganges an den stattfindenden Melkvorgang erreichen. Insbesondere kann bei Absinken des Milchflusses die Frequenz und/oder die Intensität der Stimulation variiert werden, um somit ein optimales Ausmelken des Euters zu gewährleisten. Dabei kann der Milchflusssensor so ausgebildet sein, dass der Milchfluss jeder einzelnen Zitze detektiert wird, wodurch jede Zitze einzeln entsprechend dem ermittelten Milchfluss aus dem jeweiligen Euterviertel stimuliert werden kann.

In einer weiteren Ausführungsform ist ein Temperatursensor und ein Regelkreis vorgesehen, so dass die Temperatur im Melkbecher regelbar ist. Damit lässt sich unter anderem die Temperatur des Melkbeckers auch in der Phase aufrechterhalten, in der in herkömmlichen Anlagen beim Wechseln des Melkgeschirrs eine deutliche Temperaturminderung auftritt.

In einer weiteren Ausgestaltung ist der Regelkreis in der Kontrolleinheit implementiert, so dass eine temperaturabhängige Stimulationssteuerung in den Funktionsablauf der Kontrolleinheit integrierbar ist. Auf diese Weise lässt sich in einfacher Weise erreichen, dass sich auch die Temperatur an der Zitze als ein entsprechender Stimulationsreiz einsetzen lässt. Insbesondere kann in Kombination mit einer eine Massagewirkung hervorriefenden Einrichtung eine Temperatur, die höher als durch die körpereigene Erwärmung des Zitzengummis in herkömmlichen Anlagen erreichbare Temperatur liegt, zur deutlichen Verbesserung der Durchblutung des Zitzengewebes beitragen.

In einer weiteren Ausführungsform umfasst die Kontrolleinheit ein Dateneingabebereich, über den manuell und/oder automatisch Daten, insbesondere das zu melkende Tier betreffende Daten, eingegeben werden können.

Durch den erfindungsgemäßen Dateneingabebereich ist es möglich, Daten einzugeben, die den Stimulationsvorgang entsprechend steuern. Dadurch kann ein für jedes Tier individuell einstellbarer Funktionsablauf gewählt und ausgeführt werden.

In einer weiteren Ausführungsform umfasst die Kontrolleinheit einen Speicherbereich, in dem den Melkvorgang betreffende Daten und insbesondere die Stimulation betreffende Parameter speicherbar sind.

Diese Ausführungsform erlaubt es, beispielsweise für ein bestimmtes Tier verwendete Parameter, die den Stimulationsvorgang betreffen, zu speichern, und bei einem erneuten Melkvorgang wieder abzurufen. Ferner können, falls entsprechende Sensoren vorgesehen werden, Daten wie etwa die Milchmenge bzw. die Durchflussrate aufgezeichnet werden. Insbesondere kann die Kontrolleinheit im Speicherbereich ein Optimierungsprogramm enthalten, das über einen längeren Zeitraum hinweg die Effizienz ge-

wisser Stimulationsparameter, etwa Frequenz und Amplitude mechanischer Stimulationsreize, in Abhängigkeit von der gewonnenen Milchmenge aufzeichnet. Die somit ermittelten optimalen Parameter können dann als Standardwerte für ein oder mehrere Tiere verwendet werden.

Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung umfasst eine automatische Melkvorrichtung mehrere Melkbechern, ein mit den Melkbechern in Fluidverbindung stehendes Sammelstück, eine einen zum Melken erforderlichen Unterdruck erzeugenden Vakuumvorrichtung, eine mit dem Sammelstück in Fluidverbindung stehende Pulsatorreinrichtung mit Pulsatorschläuchen zur Verbindung zwischen dem Sammelstück und den Melkbechern und eine Stimulationsvorrichtung, wobei sich die Melkanlage dadurch auszeichnet, dass die Pulsatorschläuche einen längenvariablen Bereich aufweisen, der in Betriebsstellung des Sammelstücks horizontal an das Sammelstück gekoppelt ist.

Diese Ausführungsform erzeugt in einfacher Weise eine große horizontale Schwingungskomponente, die zur intensiven Schwingung und damit Stimulation des Euters führt. Vorteilhafterweise kann diese Ausführungsform mit den Ausführungsformen, wie sie im ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung beschrieben wurden, kombiniert werden.

Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein System zur Stimulation eines Milchertragstieres bereitgestellt, wobei das System eine Stimulationseinrichtung zur physischen Stimulation und eine Stimulationseinrichtung zur optisch und/oder akustischen Stimulation umfasst.

Wie eingangs bereits erwähnt wurde, spielt eine optimale Stimulation des Tieres eine wesentliche Rolle für den Erhalt eines hohen Ertrags sowie einer dauerhaften Gesundheit des Tieres. Daher ist es wichtig, neben physischen Reizen, die im Wesentlichen auf die Zitzen und das Euter des Tieres beschränkt sind, andere Arten der Stimulationsreize, insbesondere optische und akustische Stimulationsreize auf das Tier vor und während des Melkvorgangs auszuüben. So wirkt sich beispielsweise eine geeignete akustische Reizeinwirkung vor und während des Melkvorgangs deutlich förderlich auf die erzielte Milchmenge aus.

In einer weiteren Ausführungsform umfasst die optisch/akustische Stimulationseinrichtung eine Kopfabdeckung mit integrierter Lautsprechereinrichtung, die mit einer geeigneten Schallquelle verbindbar ist.

Diese Ausführungsform erlaubt eine individuelle Gestaltung der akustischen Reize für das zu melkende Tier, die im Wesentlichen von dem bleibenden Schallpegel im Stall unbeeinflusst ist.

In einer weiteren Variation umfasst die optisch/akustische Stimulationseinrichtung eine Vorrichtung zum Aussenden optischer Signale. Insbesondere, wenn die Einrichtung zur Aussendung optischer Signale in einer Kopfabdeckung integriert ist, die ein individuelles Empfangen der optischen Signale, beispielsweise von farbigem Licht und dergleichen, erlaubt, kann das zu melkende Tier wirkungsvoll gegenüber anderen optischen Einflüssen geschützt werden.

In einer weiteren Ausführungsform umfasst das System eine Steuereinheit, die die Stimulationseinrichtung zur physischen Stimulation und die Stimulationseinrichtung zur optisch/akustischen Stimulation steuert. Durch die erfindungsgemäße Steuereinrichtung kann eine geeignete Auswahl an entsprechenden Stimulationsreizen ausgewählt und in zeitlich optimaler Reihenfolge bereitgestellt werden. Ferner ist es durch die Steuereinrichtung möglich, automatisch oder manuell steuerbar bei Bedarf in den Stimulationsvorgang einzugreifen.

Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung wird eine mobile Stimulationsvorrichtung bereitgestellt zur Stimulation eines Milchertragstieres, wobei die Stimulationsvorrichtung mittels eines Befestigungselements an dem Milchertragstier und/oder einem Element einer automatischen Melkanlage, insbesondere einem mit einem Melkbecher in Verbindung stehendem Fluidschlauch, zu befestigen ist, und eine Schalteinrichtung zur manuellen und/oder ferngesteuerten Auslösung eines Stimulationsreizes umfasst.

Die erfindungsgemäße mobile Stimulationsvorrichtung erlaubt es, diese wahlweise am Tier, beispielsweise am Euter, zu befestigen, und damit beispielsweise kurz vor dem Melkvorgang Stimulationsreize auf das Tier auszuüben. Dadurch ist es möglich, das Tier

bereits vor dem Anlegen des Melkgeschirrs auf den bevorstehenden Melkvorgang einzustimmen und damit die Stimulationsphase mit angelegtem Melkgeschirr zu verkürzen, wodurch sich eine zeitlich effiziente Nutzung der Melkanlage ergibt. Ferner erlaubt es die erfindungsgemäße mobile Stimulationsvorrichtung, an einem Element der Melkanlage befestigt zu werden, vorteilhafterweise so, dass von der Stimulationsvorrichtung ausgesendete Stimulationsreize wirkungsvoll an das Euter des Tieres übertragen werden, so dass diese erfindungsgemäße Anordnung bereits bestehende ältere Melkanlagen mit einer effizienten Stimulationsvorrichtung versehen werden können.

In einer weiteren Ausführungsform ist ein elektromagnetisches und/oder piezoelektrisches Schwingungselement zur Erzeugung mechanischer Stimmungen bzw. Vibrationen vorgesehen ist. Diese Ausführungsform ermöglicht ein kompaktes und effizientes Schwingungselement mit einem weiten Frequenz- und Amplitudenbereich der erzeugten mechanischen Schwingungen.

In einer weiteren Ausführungsform ist eine Stromversorgung zum zeitweisen autarken Betrieb der Stimulationsvorrichtung vorgesehen ist. Eine integrierte Stromversorgung erlaubt eine Bauweise ohne äußere Zuleitung, wodurch sich die Möglichkeit ergibt, die erfindungsgemäße Stimulationsvorrichtung beispielsweise auch an sich auf einer Weide befindlichen Tiere zu befestigen.

In einer weiteren Ausführungsform ist eine Kommunikationseinheit zur drahtlosen Kommunikation mit einem peripheren Gerät vorgesehen ist. Diese Ausführungsform ist besonders vorteilhaft in Verbindung mit einer integrierten Stromversorgung, da somit keinerlei Zuleitungsdrähte erforderlich sind, wobei beispielsweise mittels eines optischen, akustischen oder elektromagnetischen Signals ein Stimulationsreiz ausgelöst werden kann. Wenn insbesondere die mobile Stimulationsvorrichtung über eine entsprechende elektronische Schaltung verfügt, kann ein Datenaustausch zwischen der mobilen Stimulationsvorrichtung und beispielsweise einer zentralen Rechneranlage erfolgen. So kann beispielsweise die mobile Stimulationsvorrichtung ein Identifikationssignal zur zentralen Rechneereinheit senden und diese aufgrund der erhaltenen Identität kann ihrerseits ein geeignetes Stimulationsprogramm wählen und entsprechende Instruktionen an die mobile Stimulationsvorrichtung senden. Des Weiteren kann der Stimulationsvorgang zu einem bestimmten vorgewählten Zeitpunkt eingeleitet werden, wobei der Zeitpunkt von

einer externen Rechneinheit oder auch von einem in der mobilen Stimulationsvorrichtung vorgesehenen Zeitgeber festgelegt wird.

Weitere Aufgaben, Aspekte und Vorteile sowie Ausführungsformen werden aus der nachfolgenden detaillierten Beschreibung sowie den angefügten Patentansprüchen ersichtlich. Im Folgenden werden beispielhafte Ausführungsformen detailliert mit Bezug zu den begleitenden Zeichnungen beschrieben; es zeigen:

- Fig. 1 schematisch eine erste Ausführungsform der vorliegenden Erfindung mit einem längenvariablen Pulsatorschlauch, der ein im wesentlichen horizontales Schwingen des Euters bewirkt;
- Fig. 2 schematisch eine Ausführungsform eines Melkgeschirrs mit einer steuerbaren Stimulationsvorrichtung;
- Fig. 3 schematisch eine weitere Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung, wobei zwei oder mehr Melkbecher eines Melkgeschirrs direkt miteinander mechanisch gekoppelt sind;
- Fig. 3a schematisch ein Mittel zur mechanischen Verstärkung eines flexiblen längenvariablen Bereichs, der in den mit Bezug zu den Fig. 1 bis 3 beschriebenen Ausführungsformen verwendbar ist.
- Fig. 4 schematisch eine Querschnittsansicht eines Melkbeckers mit gefülltem Zwischenbereich zur Massage einer Zitze;
- Fig. 5 schematisch einen Querschnitt eines Melkbeckers mit gefülltem Zwischenbereich sowie daran befestigten Schwingungselement; und
- Fig. 6 schematisch ein System zur Stimulation eines Tieres, wobei eine drahtlose Kommunikation mit einer zentralen Rechenanlage erfolgt.

Fig. 1 zeigt eine schematische Querschnittsansicht eines Teils eines Melkgeschirrs 100 einer automatischen Melkanlage (nicht gezeigt), wobei der Einfachheit halber lediglich

zwei Melkbecher 101 dargestellt sind. In der Zeichnung ist lediglich nur eine Hälfte mit Bezugszeichen belegt, da die beiden Melkbecher mit zugehörigen Anschlüssen identisch aufgebaut sind. Der Melkbecher 101 ist in seinem Inneren mit einem flexiblen Zitzengummi 102 ausgestattet, der in dieser und den folgenden Zeichnungen nur schematisch dargestellt ist. Der Fachmann weiß, dass der Zitzengummi 102 am oberen Bereich strukturiert ist, so dass eine gute Dichtigkeit gegenüber der Zitze erreicht wird. Der Zwischenraum zwischen dem Melkbecher 101 und dem Zitzengummi 102 bildet eine mit Vakuum und Druck abwechselnd zu beaufschlagende Kammer und ist mittels eines flexiblen Pulsatorschlauchs 104 mit einem Sammelstück 103 verbunden. Der Pulsator sowie die dazu gehörige Verbindungsleitung zum Sammelstück 103 ist der Einfachheit halber nicht gezeigt. Der Innenraum des Zitzengummis 102 ist mit einem flexiblen Milchschauch 105 ebenfalls mit dem Sammelstück 103 verbunden. Ferner ist eine Stimulationsvorrichtung vorgesehen, die in dem dargestellten Beispiel aus einem längenvariablen Bereich 208 am Pulsatorschlauch 104 besteht, wobei der längenvariable Bereich 108 im wesentlichen horizontal an dem Sammelstück befestigt ist. Hierbei beschreibt der Begriff horizontal die Richtung in der Betriebsstellung des Melkgeschirrs 100. Ferner ist eine Vakuumvorrichtung vorgesehen (nicht gezeigt), die mit dem Sammelstück 103 in Fluidverbindung steht.

Im Betrieb liefert der Pulsator periodisch Unterdruck und Atmosphärendruck an das Sammelstück 103, das wiederum den Unter-/Atmosphärendruck über die Pulsatorschläuche 105 auf den Zwischenraum zwischen dem Melkbecher 101 und dem Zitzengummi 102 überträgt. Durch diese Druckschwankungen erfolgt eine Längenkontraktion des längenvariablen Bereichs 108 des Pulsatorschlauchs 104. Durch die horizontale Befestigung des Pulsatorschlauchs 104 am Sammelstück 103 treten dadurch im Gegensatz zu einer herkömmlichen Anlage Pendelbewegungen des Euters auf. Es ergibt sich somit eine mechanische Stimulation mit einer großen horizontalen Komponente, die zur besseren Stimulation des Tieres führt.

Fig. 2 zeigt eine schematische Querschnittsansicht eines Teils eines Melkgeschirrs 200 einer automatischen Melkanlage (nicht gezeigt), wobei der Einfachheit halber lediglich zwei Melkbecher 201 dargestellt sind. In der Zeichnung ist lediglich nur eine Hälfte mit Bezugszeichen belegt, da die beiden Melkbecher mit zugehörigen Anschlüssen identisch aufgebaut sind. Der Melkbecher 201 ist in seinem Inneren mit einem flexiblen Zit-

zengummi 202 ausgestattet. Ferner ist der Zwischenraum zwischen dem Melkbecher 201 und dem Sitzengummi 202 mittels einer flexiblen Fluidleitung 204 mit einem Sammelstück 203 verbunden. Der Innenraum des Sitzengummis 202 ist mit einem flexiblen Milchschauch 205 ebenfalls mit dem Sammelstück 203 verbunden. Ferner ist eine Stimulationsvorrichtung vorgesehen, die in dem dargestellten Beispiel aus einem an dem Sammelstück 203 befestigten Ventilelement 206, einer flexiblen Fluidleitung 207 mit einem längenvariablen Bereich 208 und einem Befestigungsstutzen 209 besteht. Ferner ist eine Vakuumvorrichtung vorgesehen (nicht gezeigt), die mit dem Sammelstück 203 in Fluidverbindung steht.

Im Betrieb wird der Melkbecher 201 mit dem Sitzengummi 202 über die Zitze eines zu melkenden Tieres geschoben und mittels eines Unterdrucks, der von der Vakuumvorrichtung erzeugt und über das Sammelstück 203 und die Fluidverbindung 205 an die Zitze übertragen wird, an dieser festgehalten. Typischerweise umfasst die Vakuumvorrichtung eine sogenannte Pulsatoreinrichtung, die beim Melken periodisch den Zwischenraum zwischen dem Melkbecher 201 und dem Sitzengummi 202 über die Fluidleitung 204 mit Unterdruck und Atmosphärendruck beschickt, um periodisch durch Einfallen des Sitzengummis 202 die Zitze strömungsmäßig von dem Milchschauch 205 abzutrennen. Im Gegensatz zu konventionellen Melkanlagen, in denen häufig eine Stimulation des Euters dadurch erreicht wird, dass der Pulsatorschlauch 204 einen längenvariablen Bereich umfasst, und dieser sich periodisch entsprechend einer von dem Pulsator vorgegebenen Frequenz zusammenzieht, wodurch eine gewisse mechanische Stimulation auf die Zitze entsprechend der Pulsatorfrequenz ausgeübt wird, erlaubt demgegenüber die erfindungsgemäße steuerbare Stimulationsvorrichtung mittels des steuerbaren Ventilelements 206, das in dem gezeigten Beispiel mit zwei Melkbechern über die Leitung 207 verbunden ist, und die des Weiteren mit der Vakuumvorrichtung (nicht gezeigt) oder einer zusätzlichen Einrichtung, die in der Lage ist, Unterdruck oder Überdruck bereitzustellen, verbunden ist, ein gesteuertes Stimulieren. Das Ventilelement 206 kann dabei steuerbar sein, etwa durch von außen zugeführte Signale oder durch intern erzeugte Signale, um in einem durch die Steuersignale vorgegebenen Frequenzbereich Druckschwankungen in der Leitung 207, die zu entsprechenden Längenänderung im längenvariablen Bereich 208 führen, erzeugen. Dies führt dann zu den gewünschten Stimulationsreizen an der Zitze des Tieres.

In einer illustrativen Ausführungsform ist das Ventilelement 206 als ein elektrisch betätigbares Ventilelement ausgebildet, das eine Verbindung zur Atmosphäre aufweist und somit steuerbar Druckschwankungen in der Fluidverbindung 207 erzeugt. Vorteilhafterweise ist das Ventilelement 206 als Proportionalventil ausgebildet, so dass zusätzlich zu der Frequenz der Druckschwankungen ebenfalls deren Intensität steuerbar ist. Mit handelsüblichen Proportionalventilen, die eine Ansprechzeit von etwa 50 bis 200 msec aufweisen, lassen sich damit Stimulationsreize bis ca. 20 Hz erzeugen. In der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform ist das Ventilelement 206 an dem Sammelstück 203 befestigt, um somit aufgrund der relativ großen Masse des Sammelstücks 203 entsprechend effizient mechanische Stimulationsreize zu erzeugen. Um die Wirkung der mechanischen Stimulationsreize zu variieren, kann ferner ein zusätzliches Gewicht, beispielsweise eine Flüssigkeitsbehälter, vorgesehen werden.

In einer weiteren nichtgezeigten Ausführungsform, kann anstelle der Fluidverbindung 207 ein Zwei-Kammer-Pulsatorschlauch 204 vorgesehen werden, dessen äußere Kammer mit dem Ventilelement 206 verbunden ist, wobei der Zwei-Kammer-Pulsatorschlauch einen längenvariablen sich auf Druckunterschiede in der äußeren Kammer reagierenden Bereich umfasst. Ferner ist in der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform ein Befestigungsstutzen 209 an dem Melkbecher 201 vorgesehen, um die Längenkontraktion des Bereichs 208 auf den Melkbecher zu übertragen. Es kann jedoch eine beliebige Art der Befestigung der Fluidverbindung 207 vorgesehen werden. Zum Beispiel kann der Endbereich der Fluidverbindung 207 an einem der Anschlussstutzen für den Milchschauch 205 oder den Pulsatorschlauch 204 befestigt werden.

Fig. 3 zeigt schematisch eine Variation der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform. Gleiche oder ähnliche Elemente wie in Fig. 2 sind in Fig. 3 mit den gleichen Bezugszahlen mit Ausnahme einer führenden 3 anstelle einer führenden 2 versehen. In dieser Ausführungsform umfasst eine erfindungsgemäße steuerbare Stimulationsvorrichtung ein Schwingungserzeugungselement 306, ein flexibles Verbindungselement 307 mit einem längenvariablen Bereich 308 sowie einen Befestigungsbereich 309. In der dargestellten Ausführungsform ist das Schwingungselement 306 ein Ventilelement, das beispielsweise mit der Vakuumvorrichtung (nicht gezeigt) in Fluidverbindung steht. Die flexiblen Verbindungselemente 307 sind dann als Fluidverbindungsleitungen ausgeführt. Durch steuerbare Druckschwankungen werden entsprechende mechanische Schwin-

gungen an den beiden Melkbechern, an denen die Fluidverbindungen 307 befestigt sind, erzeugt.

Anstelle des Ventilelements 306 kann ein elektromagnetischer Wandler, ein piezoelektrischer Wandler, ein pneumatisches Schwingungselement und dergleichen verwendet werden. Mittels der elastischen Verbindungselemente 307, die insbesondere bei Verwendung von elektromagnetischen und/oder piezoelektrischen Wandlern als massive elastische Verbindungselemente ausgestaltet sind, lassen sich dann vergleichsweise hohe Frequenzen bzw. Vibrationen auf die Zitzen des Tieres übertragen. Durch die erfindungsgemäße Stimulationsvorrichtung lässt sich dabei die Frequenz und/oder die Amplitude der erzeugten mechanischen Reize variieren. Insbesondere wird beispielsweise bei relativ großen Längenänderungen eine Bewegung der Zitzenbecher 302 erreicht, die eine relativ große horizontale Komponente aufweist.

Ferner ist es durch die erfindungsgemäße Stimulationsvorrichtung in einfacher Weise möglich, zunächst eine pendelnde Bewegung der Melkbecher und damit des Sammelstücks 303, ähnlich wie in einer konventionellen Anlage einzustellen, wobei die Frequenz unabhängig von der Pulsatorfrequenz ist, und zusätzlich eine höherfrequente Stimulation der Pendelbewegung zu überlagern. Die einfache Art der Befestigung beispielsweise an den Melkbechern, wie in der Figur dargestellt, oder an anderen geeigneten Stellen, etwa den Anschlussstutzen für den Milchschauch 305 oder den Pulsatorschlauch 304, ist unter anderem insbesondere vorteilhaft, wenn eine bereits bestehende Anlage nachgerüstet werden soll. Wenn ein elektromagnetischer Wandler und/oder ein piezoelektrischer Wandler als Schwingungselement 306 verwendet werden, kann beispielsweise eine Stromversorgung, etwa ein Akku in das Schwingungselement 306 integriert werden, so dass keine zusätzlichen Leitungen für die Stimulationsvorrichtung notwendig sind. Das Schwingungselement 306 kann dabei entsprechende Schalterelemente oder andere Stellelemente aufweisen, um die Frequenz und/oder Amplitude der erzeugten mechanischen Schwingungen einzustellen. Ferner kann das Schwingungselement 306 einen Zeitgeber umfassen, um nach Ablauf einer gewissen Zeit eine bestimmte Art der Stimulation durchzuführen. So kann beispielsweise eine für die Vorstimulation vor dem eigentlichen Melkvorgang erforderliche Zeitspanne in einfacher Weise eingehalten werden, und der Ablauf beispielsweise einer einminütigen Vorstimulation kann dabei akustisch oder optisch angezeigt werden.

Bei einer automatischen Melkanlage, in der kein Sammelstück (103, 203, 303) vorgesehen ist, kann ein geeignet geformtes Gewicht, das mit den entsprechenden Fluidleitungen gekoppelt ist, vorgesehen werden, um die pendelnde Bewegung des Melkgeschirrs zu erhalten bzw. zu verstärken.

In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die Melkanlage eine Kontrolleinheit, die mit der Stimulationsvorrichtung in Verbindung ist. Auf diese Weise lassen sich individuell unterschiedlich auf das einzelne Tier angepasste Stimulationsprogramme ausführen. Ferner kann der Bediener aus einer Reihe von im Voraus festgelegter Stimulationsprogramme auswählen, um ein optimales Melkergebnis zu erhalten.

In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform umfasst die Melkanlage Sensoren für beispielsweise Temperatur und/oder Milchdurchfluss, und dergleichen, so dass die Kontrolleinheit in Abhängigkeit von den ausgewerteten Sensorsignalen eine entsprechende Dauer und/oder Intensität und/oder Frequenz eines Stimulationsreizes auswählen kann. So kann beispielsweise durch einen Milchdurchflussmesser sowohl die aktuelle Durchflussrate wie auch die bereits ermolkene Milchmenge festgestellt werden, und in Abhängigkeit von den Messergebnissen kann die Stimulation entsprechend angepasst werden. Beispielsweise kann bei reduziertem Milchdurchfluss und entsprechend langer Melkdauer oder entsprechend großer Menge bereits ermolkenen Milch die Art der Stimulation in dieser Nachmelkphase deutlich zu der Stimulation während des eigentlichen Melkvorgangs geändert werden. Vorteilhaft ist es auch, entsprechende Ergebnisse und Stimulationsarten für die einzelnen Tiere über einen längeren Zeitraum hinweg aufzuzeichnen, so dass optimale Stimulationsparameter für das entsprechende Tier ausgewählt werden können. Vorzugsweise ist die Kontrolleinheit daher mit einer Speichereinrichtung und einer entsprechenden Recheneinheit versehen, um etwaige Sensorsignale auszuwerten und aufzuzeichnen, und entsprechende Stimulationsparameter auszuwählen. Die Kontrolleinheit kann dabei als Mikroprozessor in dem Schwingungselement 306 oder als externe Recheneinheit vorgesehen sein, wobei ein Datenaustausch über eine entsprechende Schnittstelle stattfinden kann. Vorzugsweise erfolgt dabei der Datenaustausch drahtlos, beispielsweise durch optische, akustische oder elektromagnetische Signale, um zusätzliche Leitungen zu vermeiden.

In einer weiteren nichtgezeigten Ausführungsform umfasst die erfindungsgemäße Stimulationsvorrichtung eine Heizeinrichtung, die so ausgestaltet ist, dass der Innenraum des Zitzengummis auf Temperaturen im Bereich von 30 bis 40°C erwärmbar ist. Das Beheizen des Zitzengummis kann dabei durch entsprechende elektrische Heizelemente am Melkbecher und/oder durch Fluidströmungskanäle, durch die ein temperiertes Fluid, beispielsweise warmes Wasser, geleitet wird, ausgebildet sein. Vorteilhaft dabei ist es, einen Temperatursensor vorzusehen, um mittels einer geeigneten Regelung die Temperatur auf einen gewünschten Wert einzustellen. Die erfindungsgemäße Heizeinrichtung erlaubt es insbesondere eine zusätzliche Stimulation auf das Tier auszuüben, da die Temperaturverhältnisse an der Zitze, die beim Saugen eines Kalbes auftreten, sehr genau nachgebildet werden können.

Fig. 3a zeigt schematisch ein Mittel zur mechanischen Verstärkung des flexiblen längenvariablen Bereichs 308 (108, 208 für die in den Fig. 1 und 2 beschriebenen Ausführungsformen). Ein Verstärkungsmittel 350 weist ein Außenteil 351 und einen Innenteil 352 auf, wobei das Außenteil 351 teilweise das Innenteil 352 umgibt und über diesen in der Längsrichtung verschiebbar ist, wie dies durch den Pfeil gekennzeichnet ist. Der Außenteil 351 und der Innenteil 352 sind jeweils mit einem Ende an dem flexiblen Element 307 (207, 104) verbunden und umschließen zumindest teilweise den flexiblen längenvariablen Bereich 308 (208, 108). Das Verstärkungsmittel ist aus einem relativ harten Material, beispielsweise harter Kunststoff, Metall, einer Verbindung aus verschiedenen Materialien, zweier oder mehrerer Materialschichten, beispielsweise Kunststoff mit einem Metallgeflecht, oder dergleichen hergestellt. Der Innenteil 352 und der Außenteil 351 können jeweils mit beispielsweise einer Schlauchklemme am Element 307 (207, 104) befestigt sein, so dass die Verbindung wieder lösbar ist, oder das Verstärkungsmittel 350 kann dauerhaft mit dem Element 307 (207, 104) verbunden sein.

Durch die mechanische Verstärkung wird der besonders empfindliche Bereich 308 (208, 108) wirkungsvoll vor Beschädigung (z.B. Trittbeschädigung durch das Tier) geschützt. Das Verstärkungsmittel 350 kann auch mit einer Krümmung versehen sein, so dass eine gezielte Anpassung an die jeweiligen Verhältnisse der entsprechenden Elemente erfolgen kann. Ferner ist die in Fig. 3a dargestellte „teleskopartige“ Struktur nur als eine beispielhafte Ausführungsformen aufzufassen, wobei diverse Änderungen durchgeführt werden können. Das Verstärkungsmittel muss den Bereich 308 (208, 108) radial nicht

vollständig umschließen. Es können ein oder mehrere Längsschlitze vorgesehen sein, so dass der Bereich 308 (208, 108) visuell begutachtbar ist. Ferner können mehr als zwei „Teleskopelemente“ vorgesehen werden. Es kann ein Anschlag am Verstärkungsmittel 350 vorgesehen werden, so dass die Längsbewegung entsprechend beschränkt ist. Der Anschlag kann verstellbar sein, so dass nach Bedarf eine maximale Längenänderung des Bereichs 308 (208, 108) einstellbar ist.

Fig. 4 zeigt einen schematischen Querschnitt eines Melkbeckers 401 mit einem Zitzengummi 402, wobei ein Zwischenbereich 404 zwischen dem Zitzengummi 402 und dem Melkbecher 401 mit einer verformbaren Masse gefüllt ist. Der Zwischenbereich 404 ist mittels einer Membran 405 mit einem Kopplungsbereich 307 verbunden. Ferner ist der Kopplungsbereich 307 mittels eines Anschlussstutzens 406 mit der Außenseite verbunden.

Im Betrieb kann mittels des Anschlussstutzens 306 der Kopplungsbereich 307 mit Druckschwankungen geeigneter Intensität und Frequenz beaufschlagt werden, die über die Membran 405 an die verformbare Masse 404 weitergeleitet werden. Durch die übertragenen Druckschwankungen ergibt sich eine für das Tier angenehme massierende Wirkung auf die Zitze und somit ein erhöhter Stimulationsreiz. Als verformbare Masse können dabei vorteilhafterweise ein Gel, ein Wasser-Ölmischung, kleine Materialstückchen im Bereich von 0,5 mm bis 5 mm oder in einer Lösung verteilte Materialstückchen oder Kügelchen, und dergleichen verwendet werden. Ferner ist es auch möglich, keinen Anschluss 406 vorzusehen, da durch die ohnehin auftretenden Druckschwankungen, die durch den Pulsator erzeugt werden, eine unter Umständen bereits ausreichende massierende Wirkung erzielt wird. Ferner besteht die Möglichkeit, den Kopplungsbereich 307 mit Überdruck zu beaufschlagen, so dass ein lokales Stimulieren der Zitze mittels Druck auf die Zitze ermöglicht wird.

In einer weiteren Variante sind mehrere Kopplungsbereiche 307 vorgesehen, so dass sich lokal eine intensivere Wirkung eines angelegten Überdrucks und/oder von Druckschwankungen an der Zitze erreichen lässt. Des Weiteren kann die Membran 405 als ein Element mit gitterähnlicher Struktur ausgebildet sein, wenn die verformbare Masse im Zwischenbereich 404 als kleine Materialstücke vorgesehen ist, um somit durch Zuführen und Abführen eines Fluids entsprechende Massagereize auf die Zitze auszu-

üben. Dabei können vorteilhafterweise ein oder mehrere zusätzliche Anschlüsse 406 mit entsprechenden Membranen 405 vorgesehen sein, um wirkungsvoll ein Fluid, beispielsweise Wasser, durch den Zwischenbereich 404 durchzuleiten und eine entsprechende massierende Wirkung auf die Zitze auszuüben.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist der Zitzengummi 402 und der Zwischenbereich 404 mit der Membrane 405 und dem Kopplungsbereich 307 als ein Stück ausgebildet, wobei vorteilhafterweise die verformbare Masse beim Herstellungsprozess miteingefüllt wird. Alternativ kann ein zusätzlicher Anschluss in Zwischenbereich 404 vorgesehen werden, um die verformbare Masse nachträglich aufzufüllen oder gegebenenfalls austauschen zu können.

In Fig. 5 ist schematisch eine weitere Ausführungsform eines Melkbeckers 501 mit einem Zwischenbereich 504, der zwischen dem Melkbecher 501 und einem Zitzengummi 502 vorgesehen und mit einer verformbaren Masse gefüllt ist, dargestellt. An einer seitlichen Öffnung des Melkbeckers 501 ist eine Membran 505 vorgesehen, die mit einem Schwingungselement 503 gekoppelt ist. Als Schwingungselement 503 eignet sich in besonderem Maße ein elektromagnetischer und/oder piezoelektrischer Wandler, so dass Schwingungen mit beliebiger Frequenz und Amplitude auf die verformbare Masse übertragen werden können. Dabei können vorteilhafterweise der Zitzengummi 502 und der Melkbecher 501 so gestaltet sein, dass beide zur besseren Reinigung voneinander lösbar sind, wie dies in herkömmlichen Anlagen der Fall ist. Ferner ist es von Vorteil, dass das Schwingungselement 503 lösbar an einer entsprechenden Öffnung des Melkbeckers 501 befestigt ist, so dass das Schwingungselement 503 bei Bedarf rasch entfernt oder befestigt werden kann.

Fig. 6 zeigt schematisch ein System zur Stimulation eines Tieres, wobei eine mobile Stimulationsvorrichtung 601 mit einer Rechneinheit 602 in Verbindung steht. Das erfindungsgemäße Stimulationssystem ist insbesondere vorteilhaft, wenn eine große Anzahl von Tieren zu melken ist, da die mobile Stimulationsvorrichtung 601 zu einem beliebigen Zeitpunkt an dem Tier befestigt werden kann, beispielsweise nach einem Melkvorgang, so dass in zeitlich abgestufter Weise vor einem nächsten Melkvorgang die Recheneinheit 602 entsprechende Signale aussenden kann, so dass die mobile Stimulationsvorrichtung 601 entsprechende Stimulationsreize erzeugt. Die Recheneinheit 602

sendet dafür selektiv entsprechende Signale aus, beispielsweise optische, akustische oder elektromagnetische Signale, um damit gezielt ein bzw. eine Gruppe von vier mobilen Stimulationsvorrichtungen 601 zu aktivieren. Die mobile Stimulationsvorrichtung 601 umfasst vorteilhafterweise ein elektromagnetisches und/oder piezoelektrisches Schwingungselement sowie ein Befestigungsmittel, etwa ein weiches elastisches Band, so dass die mobile Stimulationsvorrichtung 601 schnell angelegt und abgenommen werden und über einen längeren Zeitraum hinweg von dem Tier ohne nachteilige Wirkungen getragen werden kann. Vorteilhafterweise sind die mobile Stimulationsvorrichtung und die Melkbecher so gestaltet, dass beim Anlegen der Melkbecher die Stimulationsvorrichtung schnell und einfach am Melkbecher befestigt werden kann, beispielsweise mittels Klettverschluss oder dergleichen, so dass gegebenenfalls über eine entsprechende Öffnung im Melkbecher die Zitze weiterhin effizient von der mobilen Stimulationsvorrichtung stimuliert werden kann. Ferner kann die mobile Stimulationsvorrichtung auch unabhängig von der Rechneinheit 602 verwendet werden. Dazu wird vorzugsweise ein einstellbarer Zeitgeber in der mobilen Stimulationsvorrichtung vorgesehen, der zeitgenau Stimulationsreize der Stimulationsvorrichtung auslöst.

In einer weiteren Ausführungsform (nicht gezeigt), die vorteilhafterweise mit allen zuvor beschriebenen Ausführungsformen kombiniert wird, ist eine Stimulationseinrichtung zur optischen und/oder akustischen Stimulation vorgesehen. Dabei kann für jedes Tier individuell oder für eine Gruppe von Tieren ein visueller und/oder akustischer Reiz ausgeübt werden. So kann eine Lautsprecheranlage vorgesehen sein, die in steuerbarer Weise akustische Reize abgibt. Dabei kann, um natürliche Verhältnisse zu simulieren, ein gespeichertes Geräuschbild eines Kalbes als Reiz abgegeben werden. Des weiteren können zusätzlich oder stattdessen diverse Klänge erzeugt werden. Vorteilhafterweise wird die Steuerung von einer geeigneten Kontrolleinheit ausgeführt, die die akustische Reizabgabe in Übereinstimmung mit Steuerungsparameter, wie z.B. Tageszeit, Dauer bzw. Phase des Melkvorgangs, etc., steuert. Gleiches gilt für die Abgabe optischer Reize, die in Form von angepasster Beleuchtungsfarbe und Intensität bis hin zu komplexen Reizen (Landschaftsbilder, bewegte Bilder, etc.), die beispielsweise durch Bildwiedergabegeräte erzeugt werden, reichen können. Ferner kann das Zuführen von akustischen und/oder optischen Reizen zu einzelnen Tieren durch das Vorsehen von geeigneten Kopfabdeckungen erreicht werden. Insbesondere die akustische Stimulation, beispielsweise das Rufen eines Jungtieres, kann vorteilhafter Weise dazu verwendet werden, das zu

melkende Tier zum Ort des Melkens zu locken. Dieses Verfahren ist besonders in Verbindung mit sogenannten Melkrobotern vorteilhaft, da dort die Tiere den Weg zum Melkroboter selbständig finden müssen. Ferner kann durch das Anlocken ein gewisser zeitlicher Rahmen für den Melkvorgang vorgegeben werden.

Obwohl zuvor einzelne Ausführungsformen beispielhaft anhand der schematischen Zeichnungen beschrieben wurden, ist darauf hinzuweisen, dass die diversen Ausführungsformen untereinander kombinierbar sind. Insbesondere kann die mit Bezug zu Fig. 1 erläuterte Ausführungsform mit allen Merkmalen der nachfolgenden Ausführungsformen kombiniert werden. Ferner können durch ein übergeordnetes Kontrollsystem die einzelnen Stimulationsvorrichtungen in koordinierter und geregelter Weise eingesetzt werden. Dies gilt insbesondere, wenn zusätzlich zu den physisch ausgeübten Stimulationsreizen auch akustische, optische oder andere sensorische Reize zu einer umfassenden Stimulation des Tieres verwendet werden.

Patentansprüche

1. Automatische Melkvorrichtung mit mehreren Melkbechern, einer eine zum Abmelken erforderlichen Unterdruck erzeugenden Vakuumvorrichtung und einer Stimulationsvorrichtung, dadurch gekennzeichnet, dass die Stimulationsvorrichtung steuerbar ist.
2. Die automatische Melkvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die steuerbare Stimulationsvorrichtung in Frequenz und/oder Amplitude steuerbare Stimulationsreize erzeugen kann.
3. Die automatische Melkvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die steuerbare Stimulationsvorrichtung eine flexible, teilweise längenvariable Fluidverbindung zwischen der Vakuumvorrichtung und jeweils den Melkbechern und ein steuerbares Ventilelement aufweist, so dass bei Ansteuerung des Ventilelements eine Längenänderung durch Druckveränderung in der längenvariablen Fluidverbindung erfolgt.
4. Die automatische Melkvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das steuerbare Ventilelement ein elektromagnetisches Ventilelement ist.
5. Die automatische Melkvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das steuerbare Ventilelement ein pneumatisches Ventilelement ist.
6. Die automatische Melkvorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das steuerbare Ventilelement, zumindest bereichsweise, kontinuierlich steuerbar ist, so dass die Frequenz und/oder die Größe der Längenänderung zumindest bereichsweise, kontinuierlich einstellbar ist.
7. Die automatische Melkvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die steuerbare Einrichtung eine mittels Druckänderung längenveränderbare Fluidverbindung zwischen zwei oder mehreren der Melkbecher sowie ein steuerbares Ventilelement umfasst, wobei ein Anschluss des Ventilele-

ments zur Verbindung mit einer Pumpenvorrichtung und/oder der Vakuumvorrichtung vorgesehen ist.

8. Die automatische Melkvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die steuerbare Stimulationsvorrichtung eine Schwingungserzeugungseinrichtung umfasst, die mit einem und/ oder mit oder mehreren Melkbechern mechanisch koppelbar ist.
9. Die automatische Melkvorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schwingungserzeugungseinrichtung mittels Fluidverbindungsleitungen und/oder flexiblen Verbindungselementen mit dem einem und/oder mehreren Melkbechern koppelbar ist.
10. Die automatische Melkvorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schwingungserzeugungseinrichtung ein elektromagnetisches und/oder ein piezoelektrisches und/oder ein hydraulisches Schwingungselement aufweist.
11. Die automatische Melkvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeder Melkbecher einen Sitzengummi aufweist, wobei der Sitzengummi so gestaltet ist, dass er mit der steuerbaren Einrichtung koppelbar ist und mechanische Schwingungen auf die Zitze übertragen kann.
12. Die automatische Melkvorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Sitzengummi einen Zwischenbereich zwischen der inneren, teilweise mit der Zitze in Kontakt kommenden Oberfläche und der inneren Oberfläche des Melkbeckers aufweist, wobei der Zwischenbereich mit einer verformbaren Masse, zumindest teilweise, gefüllt ist.
13. Die automatische Melkvorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die verformbare Masse eine Mischung aus Öl und Wasser und/oder Materialstückchen mit einer Abmessung im Bereich von ca. 0,5 mm bis ungefähr 5 mm umfasst.

14. Die automatische Melkvorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zwischenbereich einen durch eine Membran nach innen abgeschlossenen Fluidanschluss aufweist.
15. Die automatische Melkvorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Membran undurchlässig und elastisch ist, so dass anschlussseitige Druckschwankungen auf die verformbare Masse übertragen werden.
16. Die automatische Melkvorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Membran eine Maschenstruktur mit einer Maschengröße aufweist, die kleiner als 0,5 mm ist.
17. Die automatische Melkvorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zitzengummi, der Zwischenbereich, die Membran und der Fluidanschluss in integraler Weise hergestellt sind.
18. Die automatische Melkvorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zwischenbereich einen oder mehrere Abschnitte aufweist, der bzw. die durch Einführen eines Fluids im Volumen veränderbar sind.
19. Die automatische Melkvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stimulationsvorrichtung ferner eine Heizeinrichtung umfasst, die ausgebildet ist, Temperaturen im Bereich von 20°C bis 45°C am Zitzengummi zu erzeugen.
20. Die automatische Melkvorrichtung nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Heizeinrichtung ein elektrisches Hezelement umfasst.
21. Die automatische Melkvorrichtung nach Anspruch 19 oder 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein temperiertes Fluid zum Heizen verwendbar ist.
22. Die automatische Melkvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 21, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Kontrolleinheit vorgesehen ist, die die Stimulations-

vorrichtung entsprechend eine in der Kontrolleinheit implementierten Funktionsablauf steuert.

23. Die automatische Melkvorrichtung nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Zeitgeber vorgesehen ist, so dass die Kontrolleinheit die Stimulationsvorrichtung in Abhängigkeit von der Melkdauer steuern kann.
24. Die automatische Melkvorrichtung nach Anspruch 22 oder 23, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Milchflusssensor vorgesehen ist, so dass die Kontrolleinheit die Stimulationsvorrichtung in Abhängigkeit von der bereits gemolkenen Milchmenge und/oder dem aktuellen Milchdurchfluss steuern kann.
25. Die automatische Melkvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 24, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Temperatursensor und ein Regelkreis vorgesehen sind, so dass die Temperatur im Melkbecher regelbar ist.
26. Die automatische Melkvorrichtung nach Anspruch 25, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Regelkreis mit der Kontrolleinheit verbunden ist, so dass die Stimulationsvorrichtung und die Temperatur in wechselseitiger Abhängigkeit steuerbar sind.
27. Die automatische Melkvorrichtung nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kontrolleinheit einen Dateneingabebereich umfasst, über den manuell und/oder maschinell Daten, insbesondere da zu melkende Tier betreffende Daten, eingegeben werden können.
28. Die automatische Melkvorrichtung nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kontrolleinheit einen Speicherbereich umfasst, indem den Melkvorgang betreffenden Daten und insbesondere die Stimulation betreffende Parameter speicherbar sind.
29. System zur Stimulation eines Milchertragstieres mit einer Stimulationsvorrichtung zur physischen Stimulation und einer Stimulationseinrichtung zur optisch und/oder akustischen Stimulation.

30. Das System nach Anspruch 29, **dadurch gekennzeichnet**, dass die optisch/akustische Stimulationseinrichtung eine Kopfabdeckung mit integrierter Lautsprechereinrichtung umfasst.
31. Das System nach Anspruch 29 oder 30, **dadurch gekennzeichnet**, dass die optisch/akustische Stimulationseinrichtung so ausgestaltet ist, um Licht einstellbarer Farbe zu erzeugen.
32. Mobile Stimulationsvorrichtung zur Stimulation eines Milchertragstieres, wobei die Stimulationsvorrichtung mittels eines Befestigungselements an dem Milchertragstier und/oder an dem Melkgeschirr lösbar zu befestigen ist.
33. Mobile Stimulationsvorrichtung nach Anspruch 32, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Schalteinrichtung zur manuellen und/oder automatischen und/oder ferngesteuerten Auslösung eines Stimulationsreizes vorgesehen ist.
34. Mobile Stimulationsvorrichtung nach einem der Ansprüche 32 oder 33, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein elektromagnetisches und/oder piezoelektrisches Schwingungserzeugungselement vorgesehen ist.
35. Mobile Stimulationsvorrichtung nach Anspruch 32, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Stromversorgung in der mobilen Stimulationsvorrichtung vorgesehen ist.
36. Mobile Stimulationsvorrichtung nach einem der Ansprüche 32 bis 35, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Datentransfereinheit zum drahtlosen Empfangen und/oder Übertragen von Daten vorgesehen ist.
37. Automatische Melkvorrichtung mit mehreren Melkbechern, einem mit den Melkbechern in Fluidverbindung stehenden Sammelstück, einer einen zum Melken erforderlichen Unterdruck erzeugenden Vakuumbvorrichtung, einer mit dem Sammelstück in Fluidverbindung stehende Pulsatoreinrichtung mit Pulsatorschläuchen zur Verbindung zwischen dem Sammelstück und den Melkbechern und ei-

ner Stimulationsvorrichtung, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Pulsatorschläuche einen längenvariablen Bereich aufweisen, der in Betriebsstellung im wesentlichen horizontal an das Sammelstück gekoppelt ist.

38. Verstärkungsmittel (350) für einen flexiblen längenvariablen Bereich (308; 208; 108) eines flexiblen Verbindungselements (307; 207; 104), das zur Schwingungsübertragung in einer automatischen Melkanlage verwendbar ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

das Verstärkungsmittel (350) einen Innenteil (352) und einen Außenteil (351) umfasst, die jeweils an einer Stelle fest mit dem Verbindungselement verbindbar sind und in Längsrichtung gegeneinander verschiebbar sind, wobei der Außenteil (351) den Innenteil (352) teilweise umschließt.

1/3

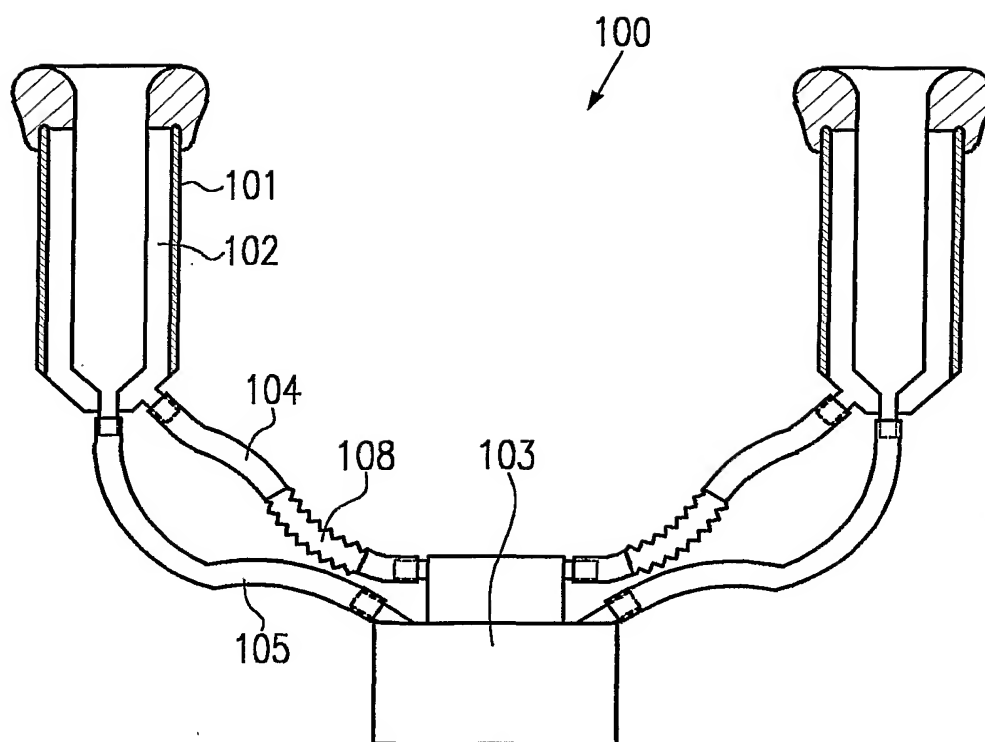


FIG. 1

2/3

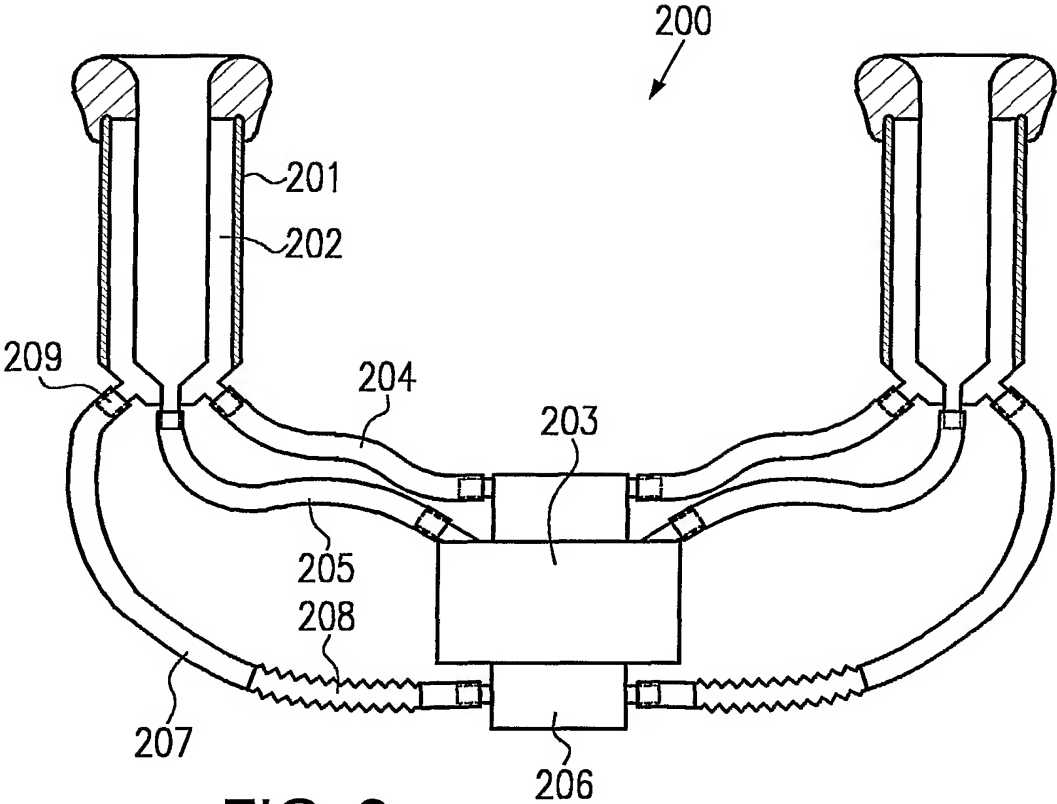


FIG. 2

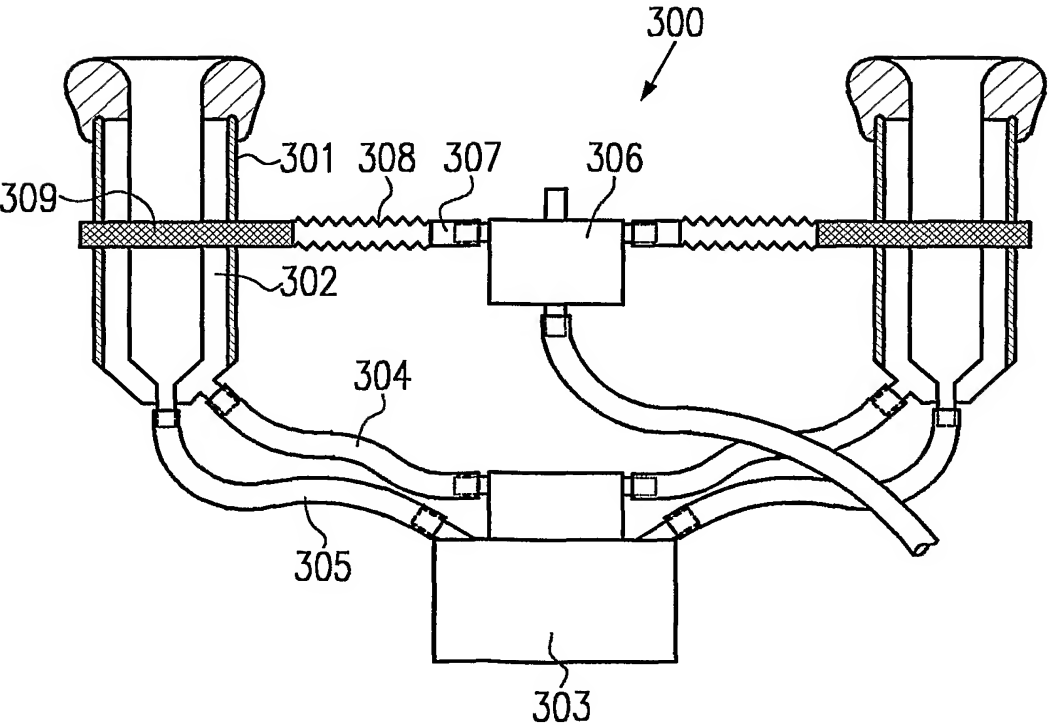


FIG. 3

3/3

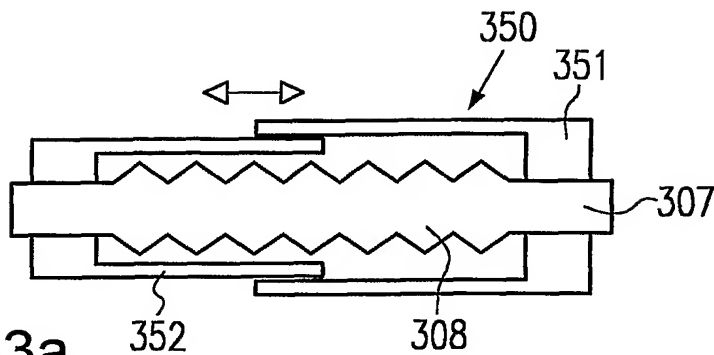


FIG. 3a

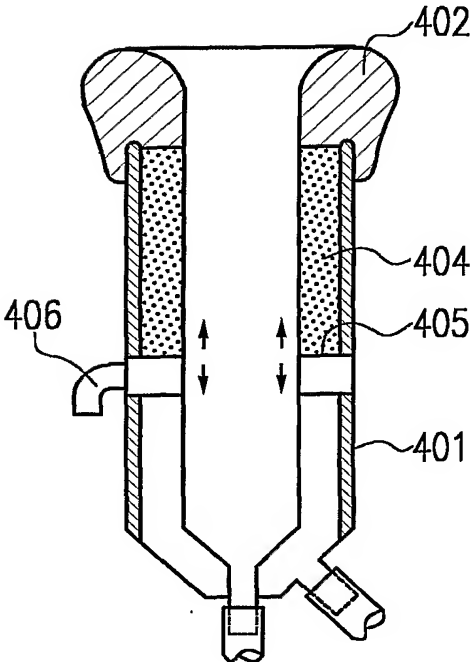


FIG. 4

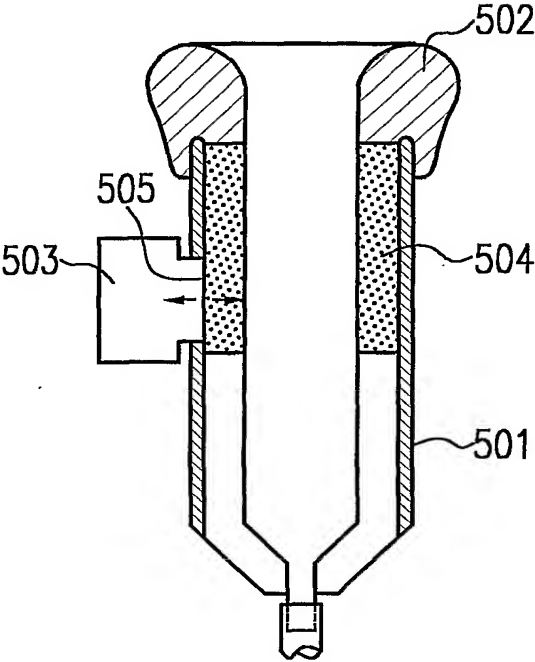


FIG. 5

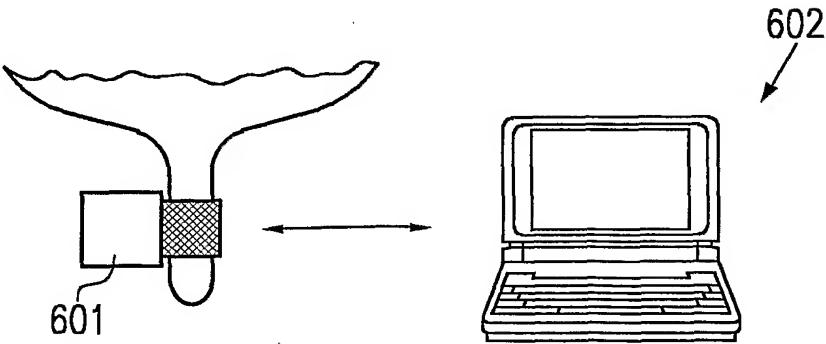


FIG. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 02/02200

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 A01J5/007

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A01J A01K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|--|
| X | US 5 769 024 A (HOERBERG ANN-LOUISE ET AL) 23 June 1998 (1998-06-23) | 1,2, 8-10, 22-24, 27,29 32,37,38 |
| A | column 1, line 13 -column 2, line 42 column 4, line 1 - line 49 --- | |
| X | US 4 790 261 A (WARTENHORST BERNHARD S) 13 December 1988 (1988-12-13) | 1,2,22, 27,28 29,32, 37,38 |
| A | column 1, line 5 - line 10 column 1, line 58 -column 2, line 12 --- | |
| X | EP 0 189 954 A (LELY NV C VAN DER) 6 August 1986 (1986-08-06) | 1,2, 29-36 25 |
| A | page 1, line 14 -page 13, line 13; figures --- -/-- | |

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 June 2002

Date of mailing of the international search report

14/06/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Acerbis, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 02/02200

| C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
|--|---|------------------------|
| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| X A | EP 0 954 962 A (MAASLAND NV) 10 November 1999 (1999-11-10) paragraph '0011! - paragraph '0014!; figures ----- | 1,2,29, 32 37,38 |
| X | DE 199 26 957 A (WESTFALIA LANDTECHNIK GMBH) 4 January 2001 (2001-01-04) column 1, line 39 -column 2, line 16 column 2, line 41 -column 3, line 20; claims ----- | 1,2 |
| X | US 5 218 924 A (THOMPSON PAUL D ET AL) 15 June 1993 (1993-06-15) column 2, line 8 -column 4, line 16 ----- | 1,2 |
| X | EP 0 951 820 A (MAASLAND NV) 27 October 1999 (1999-10-27) paragraph '0013! - paragraph '0030!; figures ----- | 29,32 |
| X | US 4 941 433 A (HANAUER GEORGE E) 17 July 1990 (1990-07-17) column 1, line 32 - line 36 column 3, line 7 - line 32; figures ----- | 32 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 02/02200

| Patent document cited in search report | | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| US 5769024 | A | 23-06-1998 | AU 2542595 A | 05-12-1995 |
| | | | DE 69521696 D1 | 16-08-2001 |
| | | | DE 69521696 T2 | 25-10-2001 |
| | | | EP 0759690 A1 | 05-03-1997 |
| | | | JP 10500016 T | 06-01-1998 |
| | | | WO 9531095 A1 | 23-11-1995 |
| US 4790261 | A | 13-12-1988 | DE 3621666 A1 | 14-01-1988 |
| | | | FR 2600487 A1 | 31-12-1987 |
| | | | GB 2191927 A , B | 31-12-1987 |
| | | | IL 82821 A | 29-03-1992 |
| | | | IT 1210829 B | 29-09-1989 |
| | | | NL 8701329 A , B, | 18-01-1988 |
| EP 0189954 | A | 06-08-1986 | NL 8500089 A | 18-08-1986 |
| | | | NL 8500090 A | 18-08-1986 |
| | | | NL 8500091 A | 18-08-1986 |
| | | | AT 74254 T | 15-04-1992 |
| | | | AT 128001 T | 15-10-1995 |
| | | | AT 128322 T | 15-10-1995 |
| | | | AT 120928 T | 15-04-1995 |
| | | | AT 99115 T | 15-01-1994 |
| | | | DE 3650298 D1 | 18-05-1995 |
| | | | DE 3650298 T2 | 12-10-1995 |
| | | | DE 3650399 D1 | 26-10-1995 |
| | | | DE 3650399 T2 | 15-05-1996 |
| | | | DE 3650410 D1 | 02-11-1995 |
| | | | DE 3650410 T2 | 25-04-1996 |
| | | | DE 3650742 D1 | 04-05-2000 |
| | | | DE 3650742 T2 | 23-11-2000 |
| | | | DE 3650748 D1 | 30-11-2000 |
| | | | DE 3650748 T2 | 10-05-2001 |
| | | | DE 3650755 D1 | 21-06-2001 |
| | | | DE 3650755 T2 | 06-12-2001 |
| | | | DE 3684619 D1 | 07-05-1992 |
| | | | DE 3689481 D1 | 10-02-1994 |
| | | | DE 3689481 T2 | 28-07-1994 |
| | | | EP 0189954 A1 | 06-08-1986 |
| | | | EP 0332229 A2 | 13-09-1989 |
| | | | EP 0332230 A2 | 13-09-1989 |
| | | | EP 0332231 A2 | 13-09-1989 |
| | | | EP 0332232 A2 | 13-09-1989 |
| | | | EP 0630559 A1 | 28-12-1994 |
| | | | EP 0630560 A1 | 28-12-1994 |
| | | | EP 0630561 A1 | 28-12-1994 |
| | | | EP 0630562 A1 | 28-12-1994 |
| | | | EP 0630563 A2 | 28-12-1994 |
| | | | EP 0630566 A2 | 28-12-1994 |
| | | | EP 0630567 A2 | 28-12-1994 |
| EP 0954962 | A | 10-11-1999 | NL 1009052 C2 | 02-11-1999 |
| | | | AU 2500099 A | 11-11-1999 |
| | | | EP 0953829 A2 | 03-11-1999 |
| | | | EP 0954962 A1 | 10-11-1999 |
| | | | JP 11332409 A | 07-12-1999 |
| | | | JP 11346585 A | 21-12-1999 |
| | | | NL 1010369 C2 | 21-12-1999 |
| | | | NL 1010369 A1 | 02-11-1999 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 02/02200

| Patent document cited in search report | | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| EP 0954962 | A | | NZ 335510 A | 27-10-2000 |
| | | | US 6167838 B1 | 02-01-2001 |
| DE 19926957 | A | 04-01-2001 | DE 19926957 A1 | 04-01-2001 |
| | | | WO 0076297 A1 | 21-12-2000 |
| | | | EP 1185162 A1 | 13-03-2002 |
| US 5218924 | A | 15-06-1993 | AU 3150793 A | 21-10-1993 |
| | | | CA 2130484 A1 | 30-09-1993 |
| | | | DE 69230765 D1 | 13-04-2000 |
| | | | DE 69230765 T2 | 06-07-2000 |
| | | | DK 631468 T3 | 21-08-2000 |
| | | | EP 0631468 A1 | 04-01-1995 |
| | | | ES 2145751 T3 | 16-07-2000 |
| | | | NZ 245449 A | 26-10-1994 |
| | | | WO 9318644 A1 | 30-09-1993 |
| EP 0951820 | A | 27-10-1999 | NL 9301099 A | 16-01-1995 |
| | | | EP 0951820 A2 | 27-10-1999 |
| | | | DE 69422664 D1 | 24-02-2000 |
| | | | DE 69422664 T2 | 17-08-2000 |
| | | | EP 0630557 A2 | 28-12-1994 |
| US 4941433 | A | 17-07-1990 | CA 1324587 A1 | 23-11-1993 |
| | | | DE 3916653 A1 | 14-12-1989 |
| | | | FR 2634348 A1 | 26-01-1990 |
| | | | GB 2218888 A , B | 29-11-1989 |
| | | | IL 90325 A | 15-11-1992 |
| | | | JP 2057132 A | 26-02-1990 |
| | | | NL 8901284 A | 18-12-1989 |
| | | | NZ 229131 A | 25-06-1991 |
| | | | SE 503527 C2 | 01-07-1996 |
| | | | SE 8901765 A | 24-11-1989 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/02200

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 A01J5/007

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 A01J A01K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|----------------------------------|
| X | US 5 769 024 A (HOERBERG ANN-LOUISE ET AL) 23. Juni 1998 (1998-06-23) | 1,2, 8-10, 22-24, 27,29 |
| A | Spalte 1, Zeile 13 -Spalte 2, Zeile 42 Spalte 4, Zeile 1 - Zeile 49 --- | 32,37,38 |
| X | US 4 790 261 A (WARTENHORST BERNHARD S) 13. Dezember 1988 (1988-12-13) | 1,2,22, 27,28 |
| A | Spalte 1, Zeile 5 - Zeile 10 Spalte 1, Zeile 58 -Spalte 2, Zeile 12 --- | 29,32, 37,38 |
| X | EP 0 189 954 A (LELY NV C VAN DER) 6. August 1986 (1986-08-06) | 1,2, 29-36 |
| A | Seite 1, Zeile 14 -Seite 13, Zeile 13; Abbildungen --- -/- | 25 |

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

4. Juni 2002

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

14/06/2002

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Acerbis, G

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie° | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|------------------------|
| X A | EP 0 954 962 A (MAASLAND NV) 10. November 1999 (1999-11-10) Absatz '0011! - Absatz '0014!; Abbildungen ---- | 1,2,29, 32 37,38 |
| X | DE 199 26 957 A (WESTFALIA LANDTECHNIK GMBH) 4. Januar 2001 (2001-01-04) Spalte 1, Zeile 39 -Spalte 2, Zeile 16 Spalte 2, Zeile 41 -Spalte 3, Zeile 20; Ansprüche ----- | 1,2 |
| X | US 5 218 924 A (THOMPSON PAUL D ET AL) 15. Juni 1993 (1993-06-15) Spalte 2, Zeile 8 -Spalte 4, Zeile 16 ----- | 1,2 |
| X | EP 0 951 820 A (MAASLAND NV) 27. Oktober 1999 (1999-10-27) Absatz '0013! - Absatz '0030!; Abbildungen ----- | 29,32 |
| X | US 4 941 433 A (HANAUER GEORGE E) 17. Juli 1990 (1990-07-17) Spalte 1, Zeile 32 - Zeile 36 Spalte 3, Zeile 7 - Zeile 32; Abbildungen ----- | 32 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/02200

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | | Datum der Veröffentlichung |
|--|---|-------------------------------|-----------------------------------|---------------|-------------------------------|
| US 5769024 | A | 23-06-1998 | AU | 2542595 A | 05-12-1995 |
| | | | DE | 69521696 D1 | 16-08-2001 |
| | | | DE | 69521696 T2 | 25-10-2001 |
| | | | EP | 0759690 A1 | 05-03-1997 |
| | | | JP | 10500016 T | 06-01-1998 |
| | | | WO | 9531095 A1 | 23-11-1995 |
| US 4790261 | A | 13-12-1988 | DE | 3621666 A1 | 14-01-1988 |
| | | | FR | 2600487 A1 | 31-12-1987 |
| | | | GB | 2191927 A ,B | 31-12-1987 |
| | | | IL | 82821 A | 29-03-1992 |
| | | | IT | 1210829 B | 29-09-1989 |
| | | | NL | 8701329 A ,B, | 18-01-1988 |
| EP 0189954 | A | 06-08-1986 | NL | 8500089 A | 18-08-1986 |
| | | | NL | 8500090 A | 18-08-1986 |
| | | | NL | 8500091 A | 18-08-1986 |
| | | | AT | 74254 T | 15-04-1992 |
| | | | AT | 128001 T | 15-10-1995 |
| | | | AT | 128322 T | 15-10-1995 |
| | | | AT | 120928 T | 15-04-1995 |
| | | | AT | 99115 T | 15-01-1994 |
| | | | DE | 3650298 D1 | 18-05-1995 |
| | | | DE | 3650298 T2 | 12-10-1995 |
| | | | DE | 3650399 D1 | 26-10-1995 |
| | | | DE | 3650399 T2 | 15-05-1996 |
| | | | DE | 3650410 D1 | 02-11-1995 |
| | | | DE | 3650410 T2 | 25-04-1996 |
| | | | DE | 3650742 D1 | 04-05-2000 |
| | | | DE | 3650742 T2 | 23-11-2000 |
| | | | DE | 3650748 D1 | 30-11-2000 |
| | | | DE | 3650748 T2 | 10-05-2001 |
| | | | DE | 3650755 D1 | 21-06-2001 |
| | | | DE | 3650755 T2 | 06-12-2001 |
| | | | DE | 3684619 D1 | 07-05-1992 |
| | | | DE | 3689481 D1 | 10-02-1994 |
| | | | DE | 3689481 T2 | 28-07-1994 |
| | | | EP | 0189954 A1 | 06-08-1986 |
| | | | EP | 0332229 A2 | 13-09-1989 |
| | | | EP | 0332230 A2 | 13-09-1989 |
| | | | EP | 0332231 A2 | 13-09-1989 |
| | | | EP | 0332232 A2 | 13-09-1989 |
| | | | EP | 0630559 A1 | 28-12-1994 |
| | | | EP | 0630560 A1 | 28-12-1994 |
| | | | EP | 0630561 A1 | 28-12-1994 |
| | | | EP | 0630562 A1 | 28-12-1994 |
| | | | EP | 0630563 A2 | 28-12-1994 |
| | | | EP | 0630566 A2 | 28-12-1994 |
| | | | EP | 0630567 A2 | 28-12-1994 |
| EP 0954962 | A | 10-11-1999 | NL | 1009052 C2 | 02-11-1999 |
| | | | AU | 2500099 A | 11-11-1999 |
| | | | EP | 0953829 A2 | 03-11-1999 |
| | | | EP | 0954962 A1 | 10-11-1999 |
| | | | JP | 11332409 A | 07-12-1999 |
| | | | JP | 11346585 A | 21-12-1999 |
| | | | NL | 1010369 C2 | 21-12-1999 |
| | | | NL | 1010369 A1 | 02-11-1999 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/02200

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| EP 0954962 A | | NZ 335510 A | 27-10-2000 |
| | | US 6167838 B1 | 02-01-2001 |
| DE 19926957 A | 04-01-2001 | DE 19926957 A1 | 04-01-2001 |
| | | WO 0076297 A1 | 21-12-2000 |
| | | EP 1185162 A1 | 13-03-2002 |
| US 5218924 A | 15-06-1993 | AU 3150793 A | 21-10-1993 |
| | | CA 2130484 A1 | 30-09-1993 |
| | | DE 69230765 D1 | 13-04-2000 |
| | | DE 69230765 T2 | 06-07-2000 |
| | | DK 631468 T3 | 21-08-2000 |
| | | EP 0631468 A1 | 04-01-1995 |
| | | ES 2145751 T3 | 16-07-2000 |
| | | NZ 245449 A | 26-10-1994 |
| | | WO 9318644 A1 | 30-09-1993 |
| EP 0951820 A | 27-10-1999 | NL 9301099 A | 16-01-1995 |
| | | EP 0951820 A2 | 27-10-1999 |
| | | DE 69422664 D1 | 24-02-2000 |
| | | DE 69422664 T2 | 17-08-2000 |
| | | EP 0630557 A2 | 28-12-1994 |
| US 4941433 A | 17-07-1990 | CA 1324587 A1 | 23-11-1993 |
| | | DE 3916653 A1 | 14-12-1989 |
| | | FR 2634348 A1 | 26-01-1990 |
| | | GB 2218888 A , B | 29-11-1989 |
| | | IL 90325 A | 15-11-1992 |
| | | JP 2057132 A | 26-02-1990 |
| | | NL 8901284 A | 18-12-1989 |
| | | NZ 229131 A | 25-06-1991 |
| | | SE 503527 C2 | 01-07-1996 |
| | | SE 8901765 A | 24-11-1989 |